



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



PROGRAMA SINTÉTICO

UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS.

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería Mecatrónica.

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Protocolos de Comunicación Industrial

NIVEL: IV

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Automatiza sistemas mecatrónicos a partir de diferentes protocolos de comunicación industrial.

CONTENIDOS:

- I. Introducción a las comunicaciones en entornos industriales.
- II. Redes de área local.
- III. Buses de campo.

ORIENTACIÓN DIDÁCTICA:

Esta unidad de aprendizaje se abordará mediante la estrategia de aprendizaje orientado a proyectos (POL, por sus siglas en inglés). El facilitador aplicará los métodos de enseñanza: analítico y deductivo. Las técnicas y actividades que auxiliarán a la estrategia seleccionada serán las siguientes: desarrollo del proyecto, organizadores gráficos, programación de algoritmos computacionales, análisis y consulta de fuentes bibliográficas y desarrollo de prácticas.

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:

La presente unidad de aprendizaje se evaluará a partir del esquema de portafolio de evidencias, el cual se conforma de: evaluación diagnóstica, evaluación formativa, sumativa y rúbricas de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

Esta unidad de aprendizaje también se puede acreditar mediante:

- Saberes previamente adquiridos, con base en los lineamientos establecidos por la Academia.
- En otra unidad académica del IPN u otra institución educativa, nacional o internacional, externa al IPN, con la cual se tenga convenio.

BIBLIOGRAFÍA:

- Axelson, Jan. (2013). Embedded Ethernet and Internet Complete (1st Edition). USA: Lakeview Research. ISBN: 978-1931448000.
- Ibrahim, D. (2011). Controller Area Network Projects (1st Edition). USA: Elektor Electronics Publishing. ISBN: 978-1907920042.
- Marshall, P. S. & Rinaldi, J. S. (2013). Industrial Ethernet (2nd Edition). USA: ISA. ISBN-13: 978-1556178924.
- Spurgeon, C. E. & Zimmerman, J. (2014). Ethernet: The Definitive Guide (2nd Edition). USA: O'Reilly Media. ISBN: 978-1449361846.
- Wilamowski, B. & Irwin, D. (2011). Industrial Communications System (Electrical Engineering Handbook). (2nd Edition). USA: CRC Press. ISBN: 978-1439802816.



SECRETARÍA
DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN
DE EDUCACIÓN SUPERIOR

gk



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS.

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería Mecatrónica.

PROFESIONAL ASOCIADO: N/A.

ÁREA FORMATIVA: Profesional

MODALIDAD: Escolarizada.

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Protocolos de Comunicación Industrial

TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE: Teórico-práctica/Optativa.

VIGENCIA: Agosto del 2014

NIVEL: IV

CRÉDITOS: 6.0 TEPIE – 4.35 SATCA

INTENCIÓN EDUCATIVA

Esta unidad de aprendizaje contribuye al perfil de egreso del Ingeniero Mecatrónico porque proporciona los fundamentos teóricos y experimentales del funcionamiento de los protocolos de comunicación Industrial empleados en los controladores industriales. Asimismo, se fomentan las siguientes competencias: resolución de problemas, toma de decisiones, trabajo en equipo, desarrollo de habilidades de argumentación y presentación de la información; fomenta la comunicación y la creatividad.

Las unidades de aprendizaje precedentes son: Sensores y Acondicionadores de Señal, Automatización Industrial, Neumática e Hidráulica y Automatización de Línea de Producción. Las consecuentes son: Control de Procesos Industriales. Relaciones horizontales: Tópicos Avanzados de Automatización.

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Automatiza sistemas mecatrónicos a partir de diferentes protocolos de comunicación industrial.

TIEMPOS ASIGNADOS

HORAS TEORÍA/SEMANA: 1.5

HORAS PRÁCTICA/SEMANA:
3.0

HORAS TEORÍA/SEMESTRE:
27.0

HORAS PRÁCTICA/SEMESTRE:
54.0

HORAS TOTALES/SEMESTRE:
81.0

UNIDAD DE APRENDIZAJE DISEÑADA POR:

Academia de Mecatrónica.

REVISADA POR:

Subdirección Académica

APROBADA POR:

Consejo Técnico Consultivo Escolar.

M. en C. Aroldo Rafael Carvallo
Dominguez
Presidente del CTCE
5 de septiembre de 2014

AUTORIZADO POR:

Comisión de Programas
Académicos del Consejo
General Consultivo del IPN



SECRETARÍA
DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN
DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Dr. Emmanuel Alejandro
Merchán Cruz

Secretario Técnico de la
Comisión de Programas
Académicos

11 de septiembre de 2014



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Protocolos de Comunicación Industrial

HOJA: 3 DE 9

N° UNIDAD TEMÁTICA: I NOMBRE: Introducción a las comunicaciones en entornos industriales.

UNIDAD DE COMPETENCIA

Programa sistemas mecatrónicos mediante protocolos de comunicación industrial.

No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
1.1	Introducción a las comunicaciones en entornos industriales	0.5		0.5		4B, 5B, 8B.
1.2	Trasmisión de datos	1.0	1.0	0.5	1.0	
1.2.1	Clasificaciones					
1.2.2	Técnicas					
1.3	Funciones de enlace de datos	1.0	1.0	0.5	2.0	
1.3.1	Transferencia y sincronización de datos					
1.3.2	Detección y corrección de errores					
1.3.3	Control de la transmisión					
1.4	Protocolo de comunicación industrial	0.5	1.0	0.5	2.0	
Subtotales:		3.0	3.0	2.0	5.0	

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

Encuadre del curso.

Se utilizará la estrategia de aprendizaje orientado a proyectos (AOP). El facilitador aplicará el método de enseñanza analítico. Las técnicas y actividades que auxiliarán a la estrategia seleccionada serán las siguientes: análisis y consulta de fuentes bibliográficas y desarrollo de la práctica 1.

EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Portafolio de evidencias:

Evaluación diagnóstica

Rúbricas de las autoevaluación y coevaluación

Reporte de la práctica de laboratorio

Reporte del análisis de las fuentes bibliográficas

Evaluación escrita

50%

10%

40%



SECRETARÍA
DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN
DE EDUCACIÓN SUPERIOR




INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Protocolos de Comunicación Industrial

HOJA: 4 DE 9

Nº UNIDAD TEMÁTICA: II			NOMBRE: Redes de área local.			
UNIDAD DE COMPETENCIA						
Aplica el protocolo Ethernet en un sistema de control mediante una red de área local						
No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
2.1	Redes de comunicación	3.0	3.0	3.0	5.0	1C, 3B, 4B, 6C.
2.1.1	Topologías					
2.1.2	Modelo OSI					
2.1.3	Normalización					
2.2	Características de una red local	3.0	3.0	3.0	10.0	
2.2.1	Técnicas de acceso					
2.2.2	Estándar Ethernet: IEEE 802.3					
2.2.3	Conexión entre redes					
2.2.4	TCP / IP					
Subtotales:		6.0	6.0	6.0	15.0	
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE						
Se utilizará la estrategia de aprendizaje orientado a proyectos (AOP). El facilitador aplicará el método de enseñanza: inductivo. Las técnicas y actividades que auxiliarán a la estrategia seleccionada serán las siguientes: desarrollo del proyecto, programación de algoritmos computacionales y desarrollo de las prácticas 2 y 3.						
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES						
Portafolio de evidencias:						
Rúbricas de las autoevaluación y coevaluación			10%			
Propuesta del proyecto			50%			
Reportes de las práctica de laboratorio			20%			
Instrumentación de los algoritmos computacionales			20%			
Evaluación escrita						
						



SECRETARÍA
DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN
DE EDUCACIÓN SUPERIOR



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Protocolos de Comunicación Industrial

HOJA: 5 DE 9

N° UNIDAD TEMÁTICA: III NOMBRE Buses de campo.

UNIDAD DE COMPETENCIA

Diseña redes industriales mediante la estructura de redes de buses de campo.

No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
3.1 3.1.1 3.1.2	CAN Bus Modbus Profibus	3.0	2.0	1.0	8.0	1C, 2B, 3B, 4B, 5B, 6C, 7B, 8B.
3.2 3.2.1	Ethernet industrial NetBus	3.0		1.0	10.0	
3.3 3.3.1	Fieldbus Foundation DeviceNet	2.0			5.0	
Subtotales:		8.0	2.0	2.0	23.0	

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

Se utilizará la estrategia de aprendizaje orientado a proyectos (AOP). El facilitador aplicará el método de enseñanza inductivo. Las técnicas y actividades que auxiliarán a la estrategia seleccionada serán las siguientes: desarrollo del proyecto, programación de algoritmos computacionales y desarrollo de las prácticas 4.

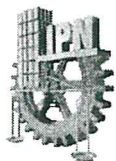
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Portafolio de evidencias:

Rúbricas de las autoevaluación y coevaluación	10%
Desarrollo del proyecto	50%
Reportes de las prácticas de laboratorio	20%
Instrumentación de los algoritmos computacionales	20%
Evaluación escrita	20%



SECRETARÍA
DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN
DE EDUCACIÓN SUPERIOR



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Protocolos de Comunicación Industrial

HOJA: 6 DE 9

RELACIÓN DE PRÁCTICAS

PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	UNIDADES TEMÁTICAS	DURACIÓN	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	Transmisión de datos	I	8.0	Laboratorio de Neumática y Control de Procesos
2	Red LAN	II	10.0	
3	Protocolo TCP/IP	II	11.0	
4	Buses de Campo	III	25.0	
		TOTAL DE HORAS	54.0	

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:

La realización de las prácticas es indispensable para acreditar la unidad de aprendizaje. En las tres unidades temáticas las prácticas tienen una ponderación de 50% en la evaluación.



SECRETARÍA
DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN
DE EDUCACIÓN SUPERIOR



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Protocolos de Comunicación Industrial

HOJA: 7

DE 9

PERÍODO	UNIDAD	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN	
1	I	Evaluación continua	60%
		Evaluación escrita	40%
2	II	Evaluación continua	80%
		Evaluación escrita	20%
3	III	Evaluación continua	80%
		Evaluación escrita	20%
<p>Los porcentajes con los que cada unidad temática contribuyen a la evaluación final son:</p> <p>La unidad I aporta el 10% de la calificación final. La unidad II aporta el 45% de la calificación final. La unidad III aporta el 45% de la calificación final.</p> <p>Esta unidad de aprendizaje también se puede acreditar mediante:</p> <ul style="list-style-type: none">• Evaluación de saberes previamente adquiridos con base en los lineamientos que establezca la Academia.• Acreditación en otra unidad académica del IPN u otra institución educativa, nacional o internacional, externa al IPN, con la cual se tenga convenio.			



SECRETARÍA
DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN
DE EDUCACIÓN SUPERIOR



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Protocolos de Comunicación Industrial

HOJA: 8

DE 9

CLAVE	B	C	BIBLIOGRAFÍA
1		X	Axelson, J. (2013). Embedded Ethernet and Internet Complete (1 st Edition). USA: Lakeview Research. ISBN: 978-1931448000.
2	X		Ibrahim, D. (2011). Controller Area Network Projects (1 st Edition). USA: Elektor Electronics Publishing. ISBN: 978-1907920042.
3	X		Marshall, P. S. & Rinaldi, J. S. (2013). Industrial Ethernet (2 nd Edition). USA: ISA. ISBN-13: 978-1556178924.
4	X		Martinez, L., Guerrero, V. & Yuste, R. (2009). Comunicaciones Industriales (1 ^a Edición). Mexico: Alfaomega – MARCOMBO. ISBN: 978-6077686712.
5	X		Reynders, D., Mackay, S. & Wright, E. (2005). Practical Industrial Data Communications: Best Practice Techniques (1 st Edition). USA: Elsevier – Newnes. ISBN: 978-0750663953.
6		X	Spurgeon, C. E. & Zimmerman, J. (2014). Ethernet: The Definitive Guide (2 nd Edition). USA: O'Reilly Media. 2013. ISBN: 978-1449361846.
7	X		Stenerson, J. (2004). Fundamentals of Programmable Logic Controllers, Sensors and Communications (3 rd Edition). USA: Prentice Hall. ISBN: 978-0130618900.
8	X		Wilamowski, B. & Irwin, D. (2011). Industrial Communications System (Electrical Engineering Handbook) (2 nd Edition). USA: CRC Press. ISBN: 978-1439802816.



SECRETARÍA
DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN
DE EDUCACIÓN SUPERIOR

4x



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



PERFIL DOCENTE POR UNIDAD DE APRENDIZAJE

1. DATOS GENERALES

UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS.

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería Mecatrónica. NIVEL IV


ÁREA DE FORMACIÓN:	Institucional	Científica Básica	Profesional	Terminal y de Integración
--------------------	---------------	----------------------	-------------	------------------------------

ACADEMIA: Mecatrónica. UNIDAD DE APRENDIZAJE: Protocolos de Comunicación Industrial

ESPECIALIDAD Y NIVEL ACADÉMICO REQUERIDO: Ingeniero en Mecatrónica, electrónica o áreas afines con maestría en ciencias o Doctorado.

2. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE: Automatiza sistemas mecatrónicos a partir de diferentes protocolos de comunicación industrial.

3. PERFIL DOCENTE:

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Ingeniería electrónica. Controladores Lógicos Programables. Automatización Industrial. Comunicaciones Industriales. Modelo Educativo Institucional (MEI).	Mínimo dos años de experiencia docente en el nivel superior en el área de la Automatización Industrial o afín.	Programación de dispositivos programables, Aplicación del MEI, Investigación, Elementos de Didáctica.	Responsabilidad Tolerancia Honestidad Respeto Compromiso social e institucional.  SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

ELABORÓ

M. en C. Héctor Jonatán Hernández
Marín
Presidente de Academia

REVISÓ

M. en C. Jorge Fonseca Campos
Subdirector Académico
DIRECCIÓN ACADÉMICA

AUTORIZO

M. en C. Arcángel R. Carvallo Domínguez
Director de la UPITA